

①⑨ 日本国特許庁 (JP)

①⑩ 特許出願公開

①⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—150094

⑤ Int. Cl.³
C 25 D 1/10
// C 25 D 17/10
21/10

識別記号

庁内整理番号
7325—4K
7141—4K
7141—4K

④③ 公開 昭和59年(1984) 8月28日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 8 頁)

⑤④ 円盤状回転式メッキ装置

奈良市南肘塚町148番地テイ
ク株式会社内

②① 特 願 昭58—23446

②① 出 願 人 ティク株式会社

②② 出 願 昭58(1983) 2月14日

奈良市南肘塚町148番地

②③ 発 明 者 稲垣清滋

②④ 代 理 人 弁理士 中尾敏男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

円盤状回転式メッキ装置

2. 特許請求の範囲

複数の陽極と単一の円盤状回転共通陰極で構成される電解槽を備え、複数の各陽極を各々の電源を介して単一の円盤状回転共通陰極に接続して各陰、陽極間に印加する直流電圧を各々制御するように構成した円盤状回転式メッキ装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明はディスクレコード用母型の製造などに用いられる円盤状回転式メッキ装置の改良に関するものである。

従来例の構成とその問題点

従来、円盤状回転式メッキは、電解液の入った電解槽中で円盤状被メッキ物を陰極とし、被メッキ部分に相対応する位直に陽極を設置し、陰極を回転させながら陰陽極間に電圧を印加して円盤状被メッキ物に所要の金属を析出させるのが常であ

る。この場合、円盤状回転陰極と相対応する陽極が、円盤状回転陰極の各部分の電流密度が等しくなる様特殊な形状を成し、かつ不溶解性の陽極を使用する場合を除き、通常の円盤状回転式メッキによる場合は、円盤状被メッキ物各部の電流密度に差異を生じ、円盤状被メッキ物各部の析出量及び析出物の内部応力に差異を生じる。特に陰陽極を接近させ、単位面積当たり大電流を通電する高速度円盤状回転式メッキにおいて顕著である。

従って、回転式メッキにおいて円盤状被メッキ物各部分の析出量と析出物の内部応力を均一にするため、陰極又は陽極若しくは陰、陽両極にマスキングを施したり、更に補助陰極を使用したりすることが試みられたが、何れの場合も陰、陽極間の距離の増加を必要とし、陰、陽極を近接させる高速度回転式メッキに相反する結果となり、更に消費電力の増加と設備の大型化及び印加電圧増大によって必然的に伴う人体への電撃対策等、種々の問題を生じ、一般的に実施されていないのが現状である。

一方、円盤状回転陰極と相対応する陽極が円盤状回転陰極の各部分の電流密度が等しくなる様、特殊な形状をなし、かつ不溶解性陽極を使用する場合は、円盤状被メッキ物各部の析出量と析出物の内部応力を均一とすることは可能である。しかし、陽極が不溶解性であるため、電解液中への金属イオンの補給は金属塩類によって行う必要があり、また電解液中の有機添加剤が陽極酸化を受けることにより電解液組成に制約を受け、この方法も一般的に実施されていないのが現状である。

以下、従来例としてディスクレコード用母型の製造に現在一般的に使用されている円盤状回転式メッキ装置について図面に基づいて説明する。

ディスクレコード用母型の製造は、アルミニウム製円盤に樹脂コーティングを施した母材にディスク録音機（カッティングマシン）によりオーディオ信号を記録し、オーディオ信号記録済原盤1を得る。このオーディオ信号記録済原盤1に無電解メッキ、真空蒸着、スパッタリング等によりニッケル、銀、銅等の金属を300～3000Å厚さ

より0.2～0.3mm厚のニッケル5を析出させ、第6図のように金属マザー4の境界より剥離しニッケルスタンパー5を得る。

以上のように、ディスクレコード用母型の製造において、ニッケルメッキ（電鍍）は製造工程の骨格をなすもので、第7図に従来の代表的な円盤状回転式メッキ装置を示す。

この円盤状回転式メッキ装置は、電解槽10、直流電源11、陽極12、円盤状回転陰極13、隔壁14、電解液入口15、電解液排出口16よりなる。電解槽10はステンレス鋼製容器の内面にゴムライニング17を施したものである。円盤状回転陰極13は給電刷子18により直流電源11を介して陽極12に接続され、モーター19によって回転し、かつ円盤回転軸中央のボルト20はディスクレコード用母型であるオーディオ信号記録済原盤1や金属マスター3、金属マザー4をナット21により保持できるようにになっている。円盤状回転陰極13は底面中央部に円形状の布製隔膜22を持つ合成樹脂製隔壁14により形成され

にコーティングし導電性被膜2を付与する。次に前記導電性被膜2を付与されたオーディオ信号記録済原盤1に0.2～0.8mm厚のニッケルメッキ（電鍍）を行ない、次に第2図に示すように、オーディオ信号記録済原盤1と導電性被膜2との境界より剥離し、導電性被膜2に0.2～0.8mm厚のニッケルメッキされたニッケル原盤、即ち金属マスター3を得る。ディスクレコードは、この金属マスター3を使用し、樹脂成型が可能であるが、通常は第3図に示すように、金属マスター3の前記被膜2の表面に重クロム酸塩溶液への浸漬、アルブミン等の有機物溶液中への浸漬、又は陽極電解ストライクによる酸化膜の生成等により不働態化処理を施し、この不働態化処理をした被膜2'上に^{ニッケルメッキ}より0.2～0.8mm厚のニッケル（金属マザー4）を析出させ、第4図に示すように金属マスター3の被膜2'と金属マザー4の境界より剥離し金属マザー4を得る。更に第5図に示すように前記金属マザー4の表面に上記と同様の不働態化処理を施し、この処理面4'上にニッケルメッキに

る陰極室23に、また陽極12は電解槽10と合成樹脂製隔壁14により形成される陽極室24にそれぞれセットされ、電解液は電解液入口15より陰極室23に入り、オーバーフローの後陽極室24へ入る。陽極室24の電解液面は陰極室23の電解液面より低位の構造であるが、陰極室と陽極室の間に空間を持つものではない。従って、電解槽中の陽極12と円盤状回転陰極13は電解液を介して通電が可能である。陽極12にはペレット状ニッケル25を充填したチタン製容器26が設けられている。

27は電解液を循環させるポンプ、28は電解液の貯槽、29は陰極13に取りつける母型の周辺を押さえるリングである。30はモーター支持金具、31は上蓋、32はモーター19の回転軸と陰極13の回転軸33とを連結するカップリング、34は絶縁層である。35は回転軸33に接触する給電刷子18を絶縁材36に支持させるばねである。37は陽極支持台である。

電解液はスルファミン酸ニッケル、ほう酸と少

量の界面活性剤（アンチピット剤）並びに塩化ニッケル等により構成されている。その配合例を次に示す。

スルファミン酸ニッケル	350g/l
ほう酸	30g/l
塩化ニッケル	6g/l
界面活性剤	2cc/l

次に、ディスクレコード用母型製造におけるニッケルメッキ（電鍍）の具体例として金属マザー4よりニッケルスタンパー5を製造する方法について説明する。

ニッケルメッキに先立ち、前記配合例による電解液のpHを酸又はアルカリにより 4.2 ± 0.1 に調整し、液温を $53^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ とする。循環ポンプ27により電解液を電解液入口15より陰極室23へ供給し、陰極室でオーバーフローした電解液は陽極室24へ入り、陽極室に過剰の電解液は貯槽28を経て循環ポンプ27に戻る。このようにしてニッケルメッキの準備が完了する。

前記金属マザー4は清浄化の後、重クロム酸カ

リ溶液への浸漬により不動態化処理を施し充分に水洗した上、円盤状回転式メッキ装置の円盤状回転陰極13の回転軸中央のボルト20に金属マザー4の中心穴を挿入し、ナット21によって固定し、周辺部押えリング29により更に強固に固定する。次にモーター19を起動し、円盤状回転陰極13を回転させ、直ちに直流電源11により電圧を印加し電流を通じる。この電流は直径350mmの母型の場合、通電後5分間は30Aとし、以後140Aを通電し、総電流量140アンペア時でニッケルメッキが完了する。円盤状回転陰極13より前記金属マザー4の固定を解除し、金属マザー上にニッケルスタンパー5を析出させた円盤を取り外す。水洗、乾燥の後金属マザー4とニッケルスタンパー5の境界より両者を分離しニッケルスタンパー5を得る。上記のようにして得られたニッケルスタンパー5の同心円上における肉厚はマイクロメーターにて差を認められない。これに対し直径方向の各部分には大きな差異がある。

上記のようにして得たニッケルスタンパーにつ

いて、中心部からの距離の異なる各位置での厚みを測定した結果を第1表に示す。なお、各試料はいずれも152gである。

（以下余白）

第 1 表

測定位置 (中心部からの 距離 mm)	(単位: mm)					
	20	50	80	110	140	160
試料 A-1	0.170	0.175	0.175	0.180	0.200	0.235
A-2	0.180	0.175	0.175	0.185	0.190	0.220
A-3	0.170	0.170	0.180	0.180	0.205	0.230
A-4	0.175	0.175	0.180	0.185	0.195	0.220
A-5	0.165	0.165	0.175	0.180	0.205	0.235

第1表において、中心部付近に対し、周辺部付近の肉厚が20~40%増となるのは、周辺部に電流が集中するためである。即ち電流の分布が一樣でない結果である。一般に、電解液の組成、電解条件(但し電流密度を除く)が一定であるならば、析出物の内部応力は各電流密度に対し各々一定の値を持つことが知られている。従って上記電流の分布が一樣でないということは、析出物の内部応力が均一でないということにほかならない。上記の結果、ニッケルスタンパー5は引っ張り応力の影響により第8図のように周辺部がわん状にカールする。

一方、ディスクレコードの製造は、オーディオ信号記録原盤1、金属マスター3、金属マザー4、ニッケルスタンパー5を経て樹脂成型により製造される。即ち通常3回のニッケルメッキ過程を経ている。この過程で析出物の内部応力の影響によりニッケルスタンパー5の平面性が損なわれ、ひいてはディスクレコードの平面性が失われる。ディスクレコードは見掛上平面性を保っているが、

とは言うものの陰、陽極間の距離を円盤の直径の5倍以上とすると電流密度を均一化し得るとの学説もあるが経済的に困難である。又陽極もしくは陰極にしゃへい板を設けるマスキング、補助陰極による過大電流の軽減等が試みられてはいるが、定量的に制御することができず、期待する効果が得られないのが実状である。

発明の目的

本発明は、上記の様な不都合を解消するもので、特に陰、陽極間を近接させ単位面積当たり大電流を通電する高速度円盤状回転式メッキにおいて、円盤状回転陰極の各部分の電流密度を制御し、円盤状被メッキ物の各部分の析出物の内部応力を均一とし、かつ被メッキ物の各部分に所要の析出量を得る装置を提供することを目的とする。

発明の構成

本発明は、複数の陽極と単一の円盤状回転共通陰極で構成される電解槽において、複数の陽極の各々を直流電源を介して単一の円盤状回転共通陰極に接続し、各々の陰、陽極間に直流電圧を印加

大小様々のうねりを持ち、信号再生に障害を及ぼしている。一般にニッケルメッキ析出物の内部応力は、電解液に添加剤を添加すると改善されることが知られている。内部応力を減少する添加剤としてサッカリン、スルホン・アミド・ベンゼン、スルホンアミドパラトルエン、1,3,6-ナフタリンスルホン酸などの化合物がある。しかし、上記内部応力を減少する添加剤の何れを取って見ても、各電流密度において内部応力を等しくするものでないことも知られている。以上より内部応力を均一にし、かつ零近傍に抑えるには、先ず電流の分布を一樣とすることが必要である。即ち各部分の電流密度を等しくし、かつ適当な応力減少剤を適量使用することが必要となるけれども、電鍍母型表面に流れる電流密度と言うものは、母型の形状及び陽極の形状如何でかなり変わるものであり、一樣な電流密度で作業することは不可とされ、析出物の内部応力が零になる様な電流密度の値がわかっていてもその電流密度で一樣に電着できない以上どうしてもならないのが現状である。

し、各陰、陽極間の印加電圧を各々制御することにより、各々の電流を制御し、単一の円盤状回転共通陰極の複数の陽極の各々に相対応する部分の析出量及び析出物の内部応力を制御するように構成したものである。

実施例の説明

以下、本発明をディスクレコード用母型の製造に使用する円盤状回転式メッキ装置に適用した実施例を図面に基づいて順次説明する。

なお本発明は、ディスクレコード用母型の製造に限らず、コンパクトディスク、ビデオディスク、情報ディスク用母型などにも適用が可能であり、特に限定するものではない。

第9図は本発明による円盤状回転式メッキ装置を示す。この円盤状回転式メッキ装置は陰極側は前記の従来例と同様の構成である。38, 39, 40は各々独立した直流電源、41, 42, 43は第10図のように三重のリング状に構成された陽極であり、陽極は電気絶縁物材よりなるリング状の隔離板44, 45によって隔離されている。

円盤状回転共通陰極13は軸33、給電刷子18、三台のそれぞれ独立した直流電源38、39、40を介して前記三個の部分より構成される陽極41、42、43の陽極電極46、47、48のそれぞれに電氣的に接続されており、モーター19によって回転可能の構造にしてある。この円盤状回転共通陰極13は底面中央部に円形状の布製隔膜22を持つ合成樹脂製隔壁14により形成される陰極室23に、また前記三個の部分より構成する陽極41、42、43は電解槽10と隔壁14により形成される陽極室24の陽極支持台37上にセットされ、電解液は電解液入口15より陰極室23に入り、オーバーフローの後陽極室24へ入る。陽極室24の電解液面は陰極室23の電解液面より低位の構造であるが、陰極室と陽極室の間に空間を持つものではない。従って電解槽中の前記三個の部分より構成する陽極41、42、43のそれぞれと円盤状回転共通陰極13は、電解液を介しそれぞれ通電が可能である。前記三個の部分より構成する陽極41、42、43

造するに際し、上記電解液配合例1及び配合例2によるニッケルメッキについて説明する。

ニッケルメッキに先立ち、前記配合例による電解液のpHを酸又はアルカリにより 4.2 ± 0.1 に調整し、液温を $53^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ とする。循環ポンプ27により電解液を電解液入口15より陰極室23へ供給する。陰極室でオーバーフローした電解液は陽極室24へ入り、陽極室に過剰の電解液は貯槽28を経て循環ポンプ27へ戻る。以上のようにしてニッケルメッキの準備が完了する。

金属マザー4は、清浄化の後重クロム酸カリ溶液への浸漬により前記同様不動態化処理を施し、十分に水洗する。そして円盤状回転式メッキ装置の円盤状回転共通陰極13の回転軸33中央のボルト20に金属マザー4の中心穴を挿入し、ナット21によって固定し、更に周辺部押えリング29により強固に固定する。次にモーター19を起動し、共通陰極13を回転し、^ち直に直流電源38、39、40により電圧を印加し電流を通じる。電流は直径350mmの母型の場合、通電後5

はそれぞれ独立したドーナツ状チタンケース49にベレット状ニッケル50を充填したもので、三重の構造にしてある。電解液はスルファミン酸ニッケル、ほう酸、少量の界面活性剤(アンチピット剤)、応力減少剤、塩化コバルト、並びに塩化ニッケルにて構成されている。配合例を次に示す。

例1

スルファミン酸ニッケル	350g/l
ほう酸	30g/l
塩化ニッケル	6g/l
界面活性剤(アンチピット剤)	2cc/l

例2

スルファミン酸ニッケル	350g/l
ほう酸	30g/l
塩化コバルト	30g/l
応力減少剤	12g/l
界面活性剤(アンチピット剤)	2cc/l

次に本発明によるディスクレコード用母型の製造におけるニッケルメッキの具体例として、上記金属マザー4よりニッケルスタンパー5を製

分間は総電流を30Aとし、それぞれの割合は電源38:39:40=0.8:1:1.1である。5分経過後直流電源を昇圧し、総電流を140Aとする。直流電源のそれぞれの割合は電源38:39:40=0.7:1:1.1である。総電流量140A時にてニッケルメッキが完了する。ニッケルメッキ完了後、円盤状回転共通陰極より金属マザー4の固定を解除し、金属マザー4上にニッケルスタンパー5を析出させた円盤を取り外す。水洗乾燥の後、金属マザー4とニッケルスタンパー5の境界より両者を分離し、ニッケルスタンパー5を得る。上記のようにして得られたニッケルスタンパー5の同心円上における肉厚はマイクロメーターにて差を認められない。一方、直径方向の各測定点での肉厚は基準肉厚に対し $\pm 3\%$ 以内であった。各測定点^の肉厚を第2表に示す。表において試料B-1~B-5は配合例1の電解液による結果、試料B-6~B-10は配合例2の電解液による結果を示している。また、各試料の重量はいずれも152gである。

表 第 2

(単位: mm)						測定位置 (中心部からの 距離: mm)
20	50	80	110	140	160	
0.185	0.185	0.180	0.180	0.180	0.175	試料 B-1
0.185	0.185	0.185	0.180	0.180	0.175	B-2
0.185	0.185	0.180	0.180	0.175	0.175	B-3
0.185	0.180	0.180	0.180	0.180	0.175	B-4
0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.175	B-5
0.185	0.185	0.180	0.180	0.175	0.175	B-6
0.185	0.185	0.185	0.180	0.175	0.175	B-7
0.185	0.185	0.180	0.175	0.175	0.175	B-8
0.185	0.180	0.180	0.180	0.180	0.175	B-9
0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.175	B-10

析出物は、硬度が高く、従って耐磨耗性が要求される成形母型としては理想に近いものの一つである。このようなニッケル・コバルト合金メッキは、陰極電流密度の変化に敏感で、僅かな陰極電流密度の変化で急激な応力変動を生じ、均一な陰極電流密度を得られない場合は、特に電鍍に適用することは不可であったが、本発明は陰極電流密度を容易に均一化することができるため、前記第2表のようにコバルト・ニッケル合金析出物を得ることができる。陰極電流密度を均一となし得ることは、即ち記載例以外の、例えば電解液中への有機化合物の添加によるニッケル析出物の改質等を可能とするものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図～第6図はオーディオ信号記録済原盤からニッケルスタンパーを得る工程を示す図、第7図は従来の代表的な円盤状回転式メッキ装置の縦断面図、第8図は周辺部がわん状にカールしたニッケルスタンパーを示す断面図、第9図は本発明による円盤状回転式メッキ装置の実施例を示す縦

発明の効果

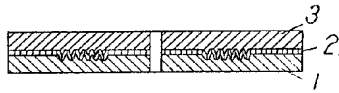
以上のように、本発明のメッキ装置は、複数の陽極と単一の円盤状回転共通陰極で構成される電解槽において、複数の各陽極を各々の電源を介して単一の円盤状回転共通陰極に接続したので、各々の陰、陽両極間に直流電圧を印加し、各陰、陽両極間の印加電圧を各々制御し、単一の円盤状回転共通陰極の複数の陽極に相对应する部分の電流密度を各々制御することにより、容易に均一な陰極電流密度を得ることができ、円盤状板メッキ物各部分の析出量及び析出物の内部応力を制御することができた。また配合例2の上記電解液中には30g/lの塩化コバルトを含有し、析出物はニッケルとコバルトの合金となり、析出物中のコバルト含有量は27重量%で、ビッカース硬度はHV470を示した。一方、上記配合例1、即ちコバルトイオンを含有しない電解液よりの析出物は従来又は本発明による円盤状回転式メッキ方法による何れの試料もビッカース硬度HV200を越えなかった。このようにニッケルとコバルトの合金

断面図、第10図は第9図X-X線断面図、第11図はそのチタン製陽極の縦断面正面図、第12図は同縦断面側面図である。

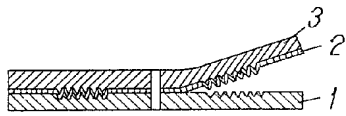
10……電解槽、13……円盤状回転陰極、38～40……電源、41, 42, 43……陽極、49……容器、50……ペレット状ニッケル。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

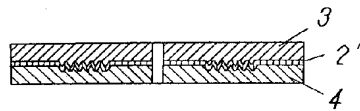
第 1 図



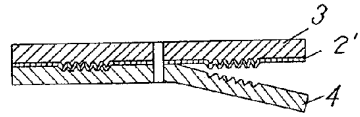
第 2 図



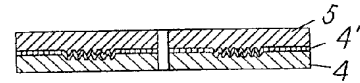
第 3 図



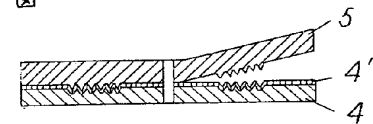
第 4 図



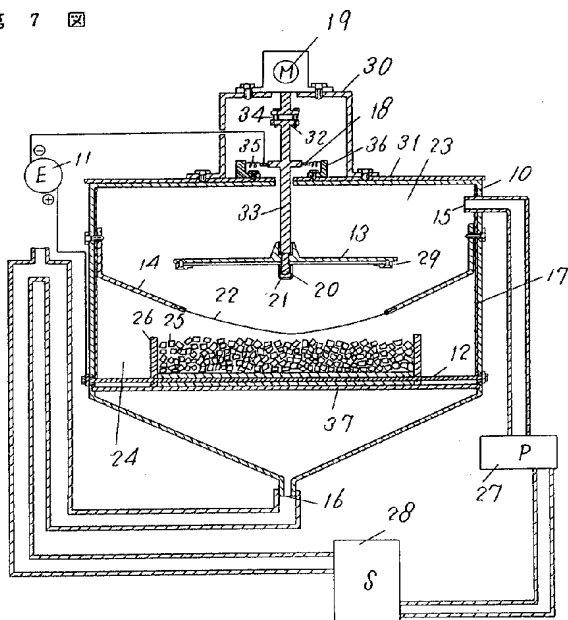
第 5 図



第 6 図



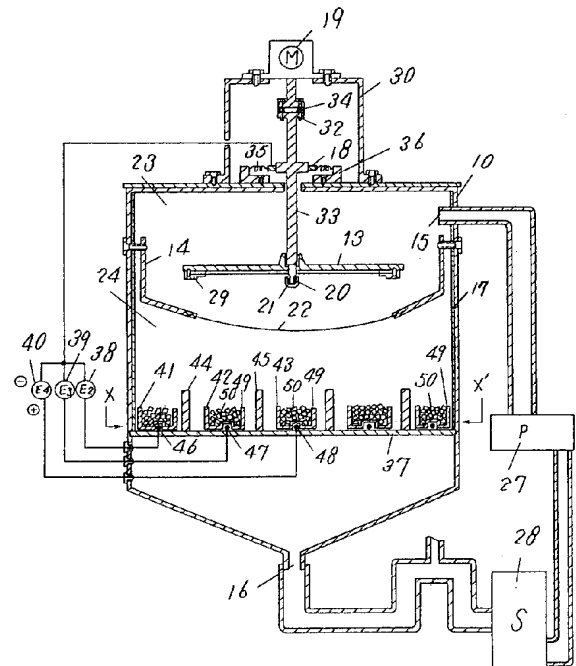
第 7 図



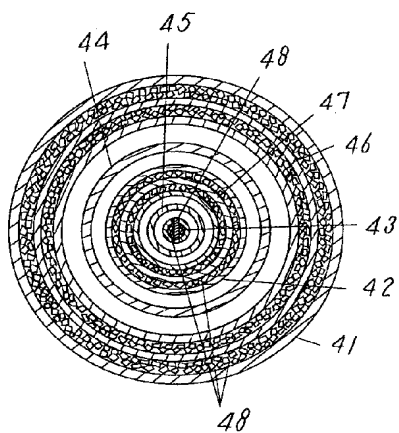
第 8 図



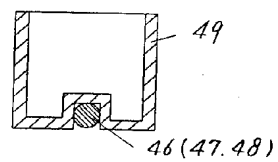
第 9 図



第 1 0 図



第 1 1 図



第 1 2 図

